

УДК [631.17:620.9]:636

## РОЗРАХУНКИ ЩОДО АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Тристан Р.В., бакалавр,

Науковий керівник: Болтянський Б.В., к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Незважаючи на досить розвинену систему державного електропостачання, завжди існує потреба в автономному енергозабезпеченні, незалежному від централізованого постачання енергії. Обумовлена ця тенденція розвитком дрібних, але дуже ефективних фермерських господарств.

Складнощі, які вирішуються застосуванням дизель-електричних агрегатів «в минулому», посилюються на даний час зниженням поставок рідкого палива, в основному, з економічних причин [1, 3].

При розрахунках ефективності вітротехніки слід враховувати характер як сезонного, так і добового розподілу енергетичного навантаження [4-6]. На рисунку 1 представлені характерні графіки споживаної потужності для деяких споживачів енергії. Як приклад – фермерське господарство з автономним енергозабезпеченням (а), що включає житловий будинок і господарську споруду; пункт механізованого доїння стада з п'ятдесяти корів (б); пункт підігріву води для ферми на 50 корів (в); водопідйомну установку (г).

У конкретному випадку – фермерському господарстві з автономним енергозабезпеченням, добовий розподіл енергетичного навантаження має два піки: менший (ранковий) і більший (вечірній). Вони пов'язані з приготуванням кормів, інтенсивною роботою освітлення і побутових електроприладів, обслуговуванням худоби і птиці тощо. Навантаження між піками обумовлені роботою холодильників, черговим освітленням, обігрівом приміщень, водоспоживанням тощо. Графік розподілу навантаження для цього господарства побудований, виходячи з таких розрахункових даних [5]:

- максимальне навантаження:

$$P_{max} = 4,0 \text{ кВт (взимку)} \text{ і } P_{max} = 3,2 \text{ кВт (влітку)};$$

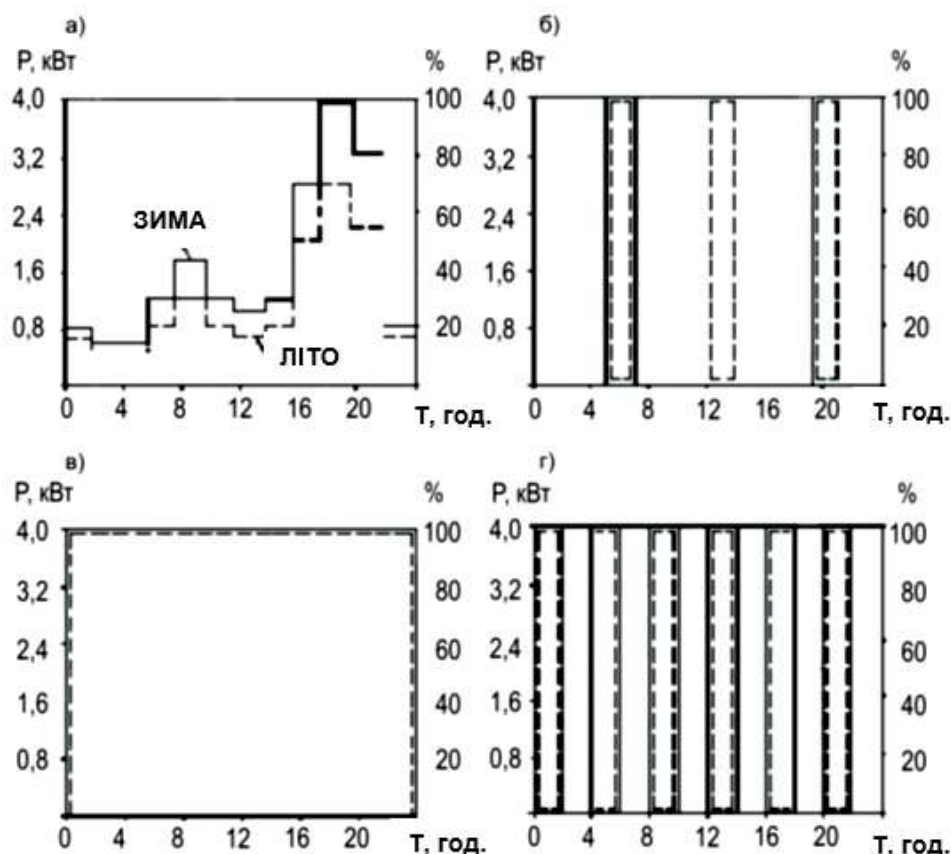
- середньодобове споживання енергії:

$$E_a = \sum_{i=1}^{24} P_i \cdot T_i, \quad (1)$$

де  $P_i$  – поточне навантаження, кВт;

$T_i$  – відрізки часу, год.

$$E_a = 34,4 \text{ кВт} \cdot \text{год. (взимку)}, E_a = 27,4 \text{ кВт} \cdot \text{год. (влітку)};$$



**Рис. 1. Добовий розподіл навантаження на технологічний об'єкт (фермерське господарство)**

- середньодобове навантаження:

$$P_{сер.} = \frac{E_a}{T_{сер.}}, \quad (2)$$

де  $T_{сер.} = 24$  год.

$P_{сер.} = 1,43$  кВт (взимку),  $P_{сер.} = 1,14$  кВт (влітку);

- коефіцієнт навантаження (коефіцієнт заповнення графіка навантаження):

$$K_n = \frac{P_{сер.}}{P_{max}}, \quad (3)$$

де  $K_n = 0,36$  (взимку);  $K_n = 0,29$  (влітку).

Графік навантаження пункту механізованого доїння стада з п'ятдесяти корів має два піки взимку (ранковий і вечірній) і три піки влітку (ранковий, денний і вечірній), які, по можливості, повинні мати мінімальну ширину (з метою скорочення часу користування доїльних апаратів). Цей графік побудований, виходячи з таких розрахункових даних [2]:

$P_{max} = 4,0$  кВт (взимку і влітку);

$E_a = 33,0$  кВт·год. (взимку);  $E_a = 16,0$  кВт·год. (влітку);

$P_{сер.} = 1,38$  кВт (взимку);  $P_{сер.} = 0,67$  кВт (влітку);

$K_n = 0,35$  (взимку);  $K_n = 0,17$  (влітку).

Пункт підігріву води на постійну потребу в 4 кВт призначений для догляду за худобою. Ємність з теплою водою (бойлер) служить акумулятором теплової енергії і може давати таку кількість тепла на добу:

$$Q = 860 \cdot P_{\max} \cdot T_{\text{сер.}}, \quad (4)$$

де  $P_{\max} = 4$  кВт (взимку і влітку);

860 – тепловий еквівалент електричної енергії, ккал/кВт·год.

$$Q = 82400 \text{ ккал} \cdot \text{добу}.$$

Вода нагрівається від 10 до 60°C. Середня теплоємність в зазначеному діапазоні температур  $G_{\text{сер.}} = 1,0$  ккал/(кг°C). При ККД водогрійного котла, що дорівнює 85%, обсяг нагрітої води складе 1390л на добу.

Показники графіка енергетичного навантаження пункту підігріву води незалежно від сезону наступні:

$$E_a = 92 \text{ кВт} \cdot \text{год.}; P_{\text{сер.}} = P_{\max} = 4 \text{ кВт} \cdot \text{год.}; K_n = 1;$$

$$E_a = 36 \text{ кВт} \cdot \text{год.}; P_{\text{сер.}} = 1,5 \text{ кВт}; K_n = 0,5.$$

Сезонний характер навантаження виражається, окрім іншого, в тому, що його середньорічний рівень становить приблизно 80% від зимового рівня.

### **Список літератури.**

1. Болтянський Б.В. Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії в тваринництві. *Матеріали IV-ї Науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»*. Глеваха, 2016. С.16-18.

2. Болтянський Б.В. Шляхи зниження витрат енергії на нагрівання води при доїнні корів. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенко*. Вип. 156, 2015. С.641-648.

3. Болтянская Н.И. Использование электроэнергии в процессах производства продукции отрасли животноводства. Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: *мат. Международной научно-технической конференции*. Минск, 2019. С.71-74.

4. Джеджула В.В. Альтернативні джерела енергозабезпечення фермерських господарств. Індивідуальний житловий будинок. *Книга за матеріалами третьої республіканської науково-технічної конференції*. Вінниця. 2001. С.137-141.

5. Грачева Л.И. Повышение эффективности использования нетрадиционных источников энергии в животноводческом комплексе страны. Луганск: Элтон, 2008. 652 с.

6. Болтянський Б.В. Перспективи та доцільність використання нетрадиційних джерел енергії в тваринництві. *Науковий вісник ТДАТУ*. Вип. 4, том 1. Мелітополь, ТДАТУ, 2014. С.69-75.